
SIGILLVM ACADEMIÆ HARVARDIANÆ IN NOV: ANG:
CHRISTO ET ECCLESIAE
.96

Palaeobotany

DE
CALAMITIS
ET
LITHANTHRACIBUS.

LIBROS DUOS

SCRIPSIT

(Georg Paul)

Dr. ALEXANDER PETZHOLDT.

Accedunt tabulae lithographicae tres.

DRESDÆ ET LIPSIÆ,

PROSTAT IN LIBRARIA ARNOLDIA.

MDCCCXLI.

VIRO

EXCELLENTISSIMO PRÆNOBILISSIMO

SUMME VENERANDO

CAROLO AUGUSTO GUILIELMO EDUARDO DE WIETERSHEIM

CUI SUPREMA RERUM RELIGIOSARUM ET DISCIPLINAE CURA IN REGNO SAXONICO CREDITA EST,

ETC. ETC. ETC.

OBSERVANTISSIMUS

AUCTOR.

PRÆMONENDA.

Quae nuperrime inveni in fodinis prope Gittersee *), talia sunt, ut ad meliorem cognitionem structurae internae Calamitarum **), illius plantarum familiae adhuc incertae, aeque ac ad faciliorem indagationem affinitatis, quae naturae convenienter Calamitas inter et plantas

*) Gittersee, pagus saxonicus, situm habet in valle Plaviensi (Plauenscher Grund) prope Dresdam, ibique fodinae adsunt, e quibus lithanthracum magna copia sumptibus societatis privatae (Actien-Gesellschaft) egeritur.

) Miror **Sternbergium et **Cottam**, qui vocem „Calamites“ tertia declinatione formant; nam ex analogia statuere licet, primae potius eam esse declinationis. Vide anthracites, ae, syenites, ae, porphyrites, ae, pyrites, ae, etc. Cf. Ramshorn Latein. Grammatik §. 26. A, 6. p. 38.

adhuc viventes adest, aliquid certi afferant. Quae cum ita essent, haud dubitavi, illa inventa ad notitiam publicam producere, imprimis cum de Calamitarum structura et quo loco inter plantas ponendi sint Calamitae, inter viros doctos discrepet*). Prior itaque pars hujus libelli agit de Calamitis.

---

*) Liceat mihi nonnullos citare, quorum opera perlustravi:

Volkmann, Silesia subterranea, Lipsiae, Weidmann. 1720. pag. 110. Arundini saccharinae germanicae similes Calamitas habet.

Walch, Naturgeschichte der Versteinerungen. 1773. Calamiten sind versteinertes Schilfrohr, deren Originale unbekannt sind.

Suckow, Beschreibung einiger merkwürdigen Abdrücke von der Art der sogenannten Calamiten 1784. Calamiten sind untergegangene Equiseten.

Sternberg, Graf Caspar, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, Leipzig und Prag 1820 fol. pag. II dicit: hisce demonstramus, maximam quidem differentiam inter Equiseta, quae in prisco illo aevo vigebant et hodierna, intercedere, nihilo minus tamen ordinem Equisetacearum nunc vigentium habita ratione organisationis coelo et solo adaequatae in illis indigitatam (praefiguratum) fuisse certissimum esse...
pag. XXVI Calamitas dicit plantas, quamquam ignotas, cum Eqnisetis nostris structura (scil. externa) convenientes.

Brongniart (Ad.) Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles, Paris 1828 pag. 35: en admettant par conséquent le genre Calamites comme appartenant à la famille des Equisétacées etc.

John Lindley and **William Hutton**, the fossil flora of Great Britain, London 1831—33 pag. 53. We should rather consider Calamites as the remains of some dicotyledonous plants, the affinity of which, if any exist, has still to be traced.

de la Beche, Geognosie, bearbeitet von Dechen, Berlin 1832 pag. 507, assumit Brongniarti sententiam.

Alteram autem partem maxime eo consilio composui, ut clariora fierent illa experimenta, quae ante aliquot annos de ortu lithanthracum institui. Etsi de his jam verba feci in opere nuper edito*), tamen non inutile putavi, denuo hoc loco et quidem uberius

---

Cotta (Bernhard), die Dendrolithen, in Beziehung auf ihren inneren Bau, mit 20 Steindrucktafeln, Dresden und Leipzig 1832, in quarto. Pag. 87. „Müssen denn die Calamiten durchaus zu einer lebenden Pflanzenfamilie gehören? Können sie nicht eine besondere Abtheilung gebildet haben, von der wir unter den lebenden Pflanzen nichts mehr finden? Können sie nicht als ein verloren gegangenes Zwischenglied zwischen den natürlichen Familien der Equiseten und Casuarien betrachtet werden, mit welchen beiden sie mancherlei Aehnlichkeiten besitzen?

Göppert, Systema filicum fossilium, Vratislaviae et Bonnae 1836, Calamitas adnumerat Eqnisetaceis.

Bronn, Lethaea geognostica, editio secunda, 1837. Tom I. pag. 17, assentit Brongniarto.

Buckland, Geology and Mineralogy, 1837. Vol. I. pag. 460; assentit Brongniarto.

Leonhard, Lehrbuch der Geognosie und Geologie 1835. pag. 400; Populäre Vorlesungen über Geologie 1838, tom II. pag. 389. Calamitas propter articulationes Equisetis maxime habet affines.

Lyell, Elemente der Geologie, übersetzt von Hartmann, 1839; pag. 369 et 372. Calamitas dicit Equisetis affines.

Unger, Ephemerides Ratisbonenses, Flora dictae, 1840. No. 41 et 42. Calamitas locum habere inter Stigmarias et Equiseta demonstrat.

*) Erdkunde (Geologie), ein Versuch, den Ursprung der Erde und ihre allmählige Umänderung bis auf den heutigen Tag mit naturwissenschaftlicher Nothwendigkeit aus der Nebelhypothese des La Place zu folgern; von Dr. **A. Petzholdt,** Leipzig 1840. pag. 189 sqq.

de iis disserere, cum propter magnum hujus rei momentum, tum ut solverem, quae in libro citato*) promisi, etenim restat ut accuratius dicam qualis illorum experimentorum fuerit effectus.

---

*) Erdkunde pag. 191.

LIBER PRIMUS.

DE CALAMITIS.

Inter plantarum reliquias, quae in lithanthracariis extant bene discernendae, dubito, an exceptis Filicibus majoris momenti sint aliae, quam caules Calamitarum; imprimis si respicis eximiam eorum copiam, quae invenitur, aeque ac magnam similitudinem, quam praeferunt cum plantis adhuc viventibus, maxime cum Equisetaceis.

Haec autem similitudo, quae ad externam indolem et structuram spectat, tanta est, ut jam antiquioribus temporibus ipsi in rerum naturalium scientia tirones hosce Calamitas nihil aliud, nisi Equiseta antediluviana, quae a nunc viventibus solummodo magnitudine differrent, esse putarent. Eadem putarunt diversis temporibus et viri docti, neque omnino aliud quidquam putare

licet, quia ad accuratius definiendam et cognoscendam familiam, cui hae plantae forte adnumerandae sint, nihil superest nisi exterior habitus, Equisetaceis maxime similis. Nam quod attinet ad Calamitarum magnitudinem, qua Equiseta nostra multum superantur, ea non mira videtur, quum permultae aliae res testentur, illo tempore, quo Calamitae una cum Filicibus arboreis aliisque plantis Florae primitivae florerent, alias adfuisse conditiones, quippe vegetationi luxuriosae et giganteae commodas, uti exempli gratia calorem auctum, humidiorem aërem, majorem quantitatem acidi carbonici et sic porro *).

Ergo habitus externus horum caulium, qui in articulis et striis longitudinalibus cernitur **), causa fuit, quod usque ad recentissimum tempus affinitas inter Calamitas et Equisetum fere ab omnibus magna et certa existimata est, quamquam hancce affinitatem indagationis ope internae i. e. anatomicae Calamitarum structurae veram probare non potuerunt.

Cotta denique, qui in opere suo satis noto de arboribus in lapidem mutatis magno cum virorum doctorum applausu clariorem reddere studuit structuram internam illarum reliquiarum, quae sepulcra habent in

*) Cf. Geologiam, quam scripsi, pag. 59 sqq.

) Vide tabulas, quae operibus **Sternbergi, **Bronni**, **Bucklandi** aliorumque additae sunt.

terrae stratis, arborearum, primus, ni fallor, disputavit de Calamitarum interna structura. E magno plantarum petrefactarum numero quas elegerat plures, eas Calamiteas *) vocavit, easque non nisi Calamitas esse probare conatus est; et fere ubicunque de Calamitis ab alio disseritur **), citantur illa, quae Cotta dixit et delineavit, quippe quum primus et solus esset, qui de re quaesita uberius scripsit et accuratius.

Quae cum ita sint, non mirum videri potest, quod novissimis temporibns, nulla habita ratione similitudinis illius externae inter Calamitam et Equisetum, solummodo respectu structurae internae, Calamitae plane ejecti sunt ex Equisetorum familia, quos alius ali familiae adscripsit, aliusque novum Calamitarum genus formavit, ita ut ex opinione plurimorum virorum doctorum sub Calamitis intelligendae essent plantae, ne cuidam quidem plantarum hodie viventium affines. Imprimis Cotta huic opinioni esse videtur propensus***), eique omnino adsensit Ungerus †), cui fragmentum Calamiteae striatae a Cotta ipso investigandum traditum erat.

---

*) Cf. **Cotta** l. c. pag. 67 sqq. tab. XIV; XV; pag. 86 sqq.

) Cf. exempli gratia **Bronn, Lethaea geognostica, Tom I, pag. 20.

***) Cf. **Cotta** l. c. pag. 87.

†) Cf. **Ungerus** l. c.

Attamen omnia, quae Cotta et Ungerus et Lindleius cum Huttone *) aliique eo consilio edocuerunt, ut denique illis de vera Calamitarum natura dubitationibus inter viros doctos finis imponeretur, talia sunt, ut nequaquam omnis res satis liqueat.

Nam quae fragmenta arborum in lapidem mutatorum oculo armato explorata sunt, ut inde tandem vera Calamitarum natura appareret, solummodo sunt, uti ipse Cotta variis libelli sui locis profitetur, fragmenta ea, quorum externus habitus non satis clare Calamitarum structuram in conspectum profert; neque aliquis vituperandus est, qui genus Calamitearum Cottae adhuc incertum atque Calamitis alienum putet. Imprimis autem mihi liceat dubitare, num rectum sit et naturae conveniens, Calamiteam adscribere Calamitarum generi, quippe quum invenirem Calamitarum caules, quorum externa aeque ac interna structura summopere discrepat ab illa, qua gaudet Calamitea.

Atque eo magis laetatus sum, id mihi contigisse, ut caules invenirem illos, cum quia Sternbergio teste **)

---

*) Cf. Fossil Flora tom I. pag. 65. tab. 20. Phragma cujusdam Calamitae describitur et delineatur.

**) Cf. Flora der Vorwelt, ubi in tentamine secundo, pag. 25 legitur: „unter Tausenden von verschiedenen Abdrücken aus den Steinkohlenwerken ist uns noch keiner vorgekommen, der im Querdurchschnitt irgend eine Spur der inneren Structur der Pflanze verrathen liess.

a nemine hucusque inventus est Calamites, cujus interna structura cognosci potuit, tum quia haecce structura interna talis est, ut affinitas Calamitarum cum Equisetaceis nunc viventibus inde satis appareat.

De structura autem interna Calamitarum quae observavi, ea ex sequentibus satis intelligentur, neque inutilis erit tabularum, quas addidi, conspectus.

Tabula I offert verissima forma lithanthracario-arenarii fragmentum, quo Calamitae caulis continetur, cujus de interna structura ut melius dijudicari posset, eum transverse dissecandum curavi. Quo facto circulum observavi irregularem esse quippe paululum oblongum, diametro majore quatuor et minore trium digitorum; circulum ipsum quatuor vel sex lineas latum. Vidi eum massa arenacea circumdatum esse et intra et extra.

Ac circulo illo accuratius pervestigato inveni, eum constare ex XLII partibus, quae neque formam neque colorem prae se ferant similem. Adesse XXI partes, quae massa expletae sint arenacea, fere rotundas et canas, reliquasque XXI nigras in lithanthracem versas: positas esse ita inter se eas, ut canae nigris quasi septis plane circumclusae videantur, quo factum esse appareat, ut nigrarum partium forma, rotundis illis et canis ad utrumque latus collocatis, ita  com-

parata sit. Esse septa, quae inter se tam arcte cohaereant, ut cana pars undique ab iis circumdetur, cf. Tab. I a, Tab. II fig. 1, a. Quamquam septa saepius secum vel solummodo intra circulum, cf. Tab. I b, vel omnino non cohaerere, cf. Tab. I c, Tab. III fig. 8 c, ita ut canae partes cum massa arenacea, quam et intra et extra circulum positam esse dixi, aperto nexu teneantur.

Quae cum ita sint, non dubitare licet, quin circuli, quem descripsi, forma et compositio et cohaesio cum adjacente arenacea massa nos edocere possint de vera caulis calamitici indole. Cavus fuit caulis habuitque parietem, cavernis longitudinalibus instructum, unde factum est, ut massa arenacea illa, ubi caulem ea explevit, et media major et minores in circulo sitae explerentur cavernae. Massam in lithanthracicam mutatae sunt caulis partes, quae parenchymatosae fuerant, quippe vasa et tela cellulosa.

Praeterea caule illo, de quo dixi, calamitico (Tab. I) aliisque (Tab. II fig. 1, Tab. III fig. 8) accuratissime exploratis, vidi et alia adhuc restare, quae ad habitum Calamitae internum penitus cognoscendum magni momenti sint.

Primum animadvertere juvat dentes illos, qui in septis ad caulis cavernam mediam versus sive ad externam superficiem conspici possunt (cf. Tab. I d, d.);

margo septorum et internus et externus omnino dentatus apparet. Quod ita est, causam si quaeris, intelliges, aliis Calamitarum caulibus apte pervestigatis, dentes illos nihil aliud nisi vestigia esse telae cellulosae et vasorum fascium. Cellulas ipsas videbis Tab. II fig. 1. d, intra valde conspicuas, ex quibus cuticulam, quae supra internam caulis faciem extensa fuerit, apertum est constitisse. Neque oculos effugient dentes extra positi, unde conjicies, et extra fuisse telam cellulosam, qua epidermis (infra de ea dicam) cum reliquo caulis parenchymate conjuncta fuerit.

Deinde non praetermittenda sunt ea, quae hic illic in conspectum veniunt in ipsa septorum massa. Quae quum septa nigra suspicarer vasa esse et telam cellulosam in lithanthracem versa, inquirere non dubitavi, an eorum restarent vestigia. Et certior de his revera factus sum; quodque inquisitione mea in apertum prodiit, id Tab. III fig. 8 * delineandum curavi.

Denique notare attinet, non sine causa adesse videri foramina illa fere triangularia, quae hic sive illic animadverti possint in basi quorumdam septorum sita, quippe in ea septorum parte, quae, si transverse discissum adspicis caulem, centrum spectat (Tab. II fig. 1. e. e.). Quae quid sibi velint, infra videamus.

Atque ex his omnibus, quae enarravi, vestigiis conjicere par est, Calamitae, quum viveret, habitum

internum omnino fuisse talem, qualis in conspectum veniat Tab. III fig. 5. Nam quod Cuvierus ille non sine virorum doctorum applausu primus edocuit, ex analogia construendam esse integram, partibus datis, corporis figuram, id jure meo secutus sum; neque vero tanta licentia, quantam saepissime a Cuviero ejusque discipulis exercitam notamus, usus esse videor.

Itaque ex iis, quae jam cum lectoribus communicavi, nemo ullam capiet dubitationem, qua interna structura Calamitae gavisi sint; omnes mecum consentient, Calamitas fuisse Equiseta gigantea antediluvianae aetatis. Calamitarum cum Equisetis affinitas, quam ex habitu externo antea comprobaverant, nunc ex interna quoque structura aperte demonstrata est. Cf. Tab. III fig. 1, 2, 3, 4, quo loco varia Equisetorum segmenta, uti oculo armato conspici possunt, delineata sunt *).

Calamitarum et quae adhuc florent Equisetorum partes sunt eaedem elementares **): utriusque caulis instructus est majore caverna media; utriusque caulis parenchyma constat ex epidermide, e tela cellulosa,

---

*) Delineationes illae, quas verissima forma factas esse ipse examinavi, editae sunt e **Bischoffii** libro: die kryptogamischen Gewächse, mit besonderer Berücksichtigung der Flora Deutschlands und der Schweiz. Erste Lieferung. Die Chareen und Equiseteen. Nürnberg 1828. 4.

) Cf. **Bischoff l. c. pag. 32 sqq.

e vasorum fascibus, e cavernis media multum minoribus, quae aeque inter se distantes per totam caulis longitudinem decurrunt. Praeterea hae partes eodem ordine dispositae sunt: utriusque epidermis cohaeret ope telae cellulosae, quae satis subtilis esse videtur, cum reliquis caulis partibus; utriusque cavernae illae, quae per totam caulis longitudinem decurrunt, tam amplae sunt, ut haud exiguum caulis spatium sibi capiant; utriusque cavernae eae eodem modo dispositae sunt, ita ut, ubi majores adsunt et minores, duplicem forment circulum, quorum exterior amplectitur majores et interior minores cavernas; majores cum minoribus alternant. Atque uti, quae nunc florent, Equisetorum alia utuntur alio habitu interno, alia enim facies est, facta transverse sectione, Equiseti hyemalis (Tab. III, fig. 1), aliaque Equiseti fluviatilis (fig. 3) seu limosi (fig. 4); ita etiam varietas adest Calamitarum. Varia, quos delineavi tab. I et II et III, Calamitarum est proportio inter parenchymatis massam et cavernarum ambitum, earumque formam et symmetriam; ipse cavernarum, quae sunt Calamitis, ordo sive duplex esse videtur (cf. Tab. II fig. 1. e. e.) sive simplex tantummodo, qualis, quae Equisetis sunt, cavernarum.

Calamitarum et Equisetorum discrimen in nulla re alia cernitur nisi in majore et minore forma, id quod

de habitu externo Bischoffius *) imprimis clare enarravit; nam quae enumerarunt alii viri docti discrimina essentialia inter utramque plantam, uti vaginas circa Equisetorum articulos et quae sunt reliqua, nullius sunt momenti, cum Equisetis nunc viventibus accuratius cognitis apertum sit, talia inter varia Equiseta etiam nunc extare discrimina. Et hac de causa novum Equisetorum creare genus dubitatur.

His dictis restat, ut aliquot verba faciam, quo loco et quo modo Calamitarum caules in lapidem versi inveniri soleant, imprimis cum disquisitio de loco ea aptissima sit, ut inde comprobetur, quam proposui, de habitu Calamitarum sententia, quae et ipsa ita se habet, ut disquisitio illa, ubi dubia est, inde illustretur.

Inter omnes constat, Calamitarum reliquias frequentissimas esse in saxis, quae cum lithanthrace nexum habeant eandemque aetatem: sunt ea in Saxonia mea saxa arenacea et argillosa, quae ita inveniuntur, ut inter se et cum lithanthracum stratis vices mutent. Ubi saxa illa, quorum complexum vocant formationem lithanthracariam, ibi Calamitae, et vice versa. Ac Calamitarum magna copia obvia est in valle Plaviensi, quippe in eo saxi arenacei strato, quod sub tertio lithanthracario tabulato jacet; tanta

*) l. c. pag. 51.

est sane copia, ut in cuniculis, qui viam ducunt per saxum illud arenaceum, nemo procedat, quin multos Calamitarum caules parietibus videat insitos. His in cuniculis, ubi saxorum strata omnino in planum porrecta sunt, optime videre licet, quae sint inter Calamitarum caules et saxa conditiones. Caules enim fere non nisi ita invenies esse positos, ut axis eorum longitudinalis eundem, quo saxorum strata gaudent, habeat situm i. e. horizontalem; quo fit, ut plerumque in conspectum veniat dissectus transverse caulis, cujus peripheria parenchymate in lithanthracem mutato nigra apparet, atque facile discerni potest ab albida saxorum massa, quae caulem explet et cingit. Rarissime autem haec sectio rotundam formam prae se fert (id quod propter Calamitarum caulis naturam erat exspectandum), sed saepius compressa est et tali utitur forma, qualem Tab. III fig. 6 et 7 delineandam curavi. Atque ubi exempla ita se habent, ibi nullum est structurae internae caulis vestigium.

Causa hujus phaenomeni in eo posita est, quod Calamitarum caules tempore, quo limus ille arenaceus et argillosus (exsiccatus postea et in lapidem versus est) eos obtexit, fuerant cavi et molles; itaque a limo, ubi major ejus copia locum habuit, compressi sunt. Ac compressis caulibus et forma eorum mutata est et structura interna deleta.

Ubi autem Calamitarum caules vel fragmenta ita in arenaceis illis, quae commemoravi, stratis inveniuntur, ut axis caulium longitudinalis cum stratis rectum formet angulum i. e. situm habeat erectum, ibi adsunt hic illic internae vestigia structurae; quibusque ad structuram Calamitarum hanc demonstrandam usus sum exemplis, ea inveni caulibus erectis, quamquam me rarissime fuisse tam felicem, ut caperem exempla illa, quae in tabulis meis quam accuratissime delineanda curavi, notare licet.

Ex iis, quae jamjam exposui, causa, cur interna caulium Calamitarum illorum structura ita sit integra, facillime intelligi potest. Caules enim superne repleti sunt massa arenacea vel argillo-limosa, eorumque omnes cavernae et media major et minores periphericae omnino differtae, quo facto, quum postea nimis superacervato limo inferiora strata, ut supra jam dixi, comprimerentur, neque mutari potuit forma, ita ut rotunda caulis sectio non fieret oblonga sive elliptica, qualem in caulibus vidimus horizontali modo positis (cf. tab. III, fig. 6 et fig. 7), sed rotundam potius formam retineret, neque penitus deleri interna structura.

Compressio ea verticalis omnino effecit, ut, ubi non satis densum fuit et firmum, ibi abiret caulis parenchyma; quo facto non solum imprimis separata est epidermis et cuticula a reliquo caule, cui affixa fuerat

subtili tela cellulosa, sed etiam cavernarum vel canalium illarum quae per longitudinem decurrunt parietes circa interiorem et exteriorem caulis superficiem, ubi non satis solidi fuerant, fracti sunt, unde orta est massae arenaceae vel argillosae his in canalibus contentae communicatio cum illa, et quae expleverat cavernam mediam, et quae circumdederat et involverat caulem.

Omnia, quae de compressionis verticalis effectu enarravi, comprobata sunt tabulis. Caulis sectiones rotundas plane integras vidimus Tab. I, Tab. II fig. 1 et 2, Tab. III fig. 8: Epidermidis avulsae partes Tab. I f, Tab. II fig. 1 f, fig. 2 f, Tab. III fig. 8 f: Cuticulam internam separatam Tab. II fig. 1 g: Cavernas sive canales ruptas Tab. I c, Tab. III fig. 8 c; neque oculis praetermittendae sunt canales eae, quas notavimus c* Tab. I, quia inde vel maxime probatur, canales illas, compressione verticali ita adhibita, ut rumperentur, circa latus exterius imprimis proclives fuisse. Et limus in canalibus illis contentus, quum flueret, expressus esse sive compressione facta effluxisse videtur. Simile quid etiam observari potest (Tab. II fig. 1 x x) circa externam caulis faciem, quippe quae lacerata apparet subjacentes versus, quarum exteriores parietes rupti sunt, canales; striae

longitudinales abnormiter curvatae se verticaliter compressas esse aperte demonstrant (Tab. II fig. 1 x *).

Priusquam libro de Calamitis finem imponam, pauca addam verba de lithanthracaria lamina seu potius cortice nigro, quo ex ipso Calamitae parenchymate orto, jam crasso jam tenui, omnes vidimus instructos esse Calamitarum caules. De origine ejus dubitari non potest, praesertim quum apto exemplo dato observare liceat, quomodo, postquam interna caulis et externa superficies sibi admotae erant, sensim sensimque evanuerint canales illae per longitudinem parenchymatis decurrentes. Tale autem exemplum delineandum curavi Tab. II fig. 2, unde, quae jam dixi, satis clare ea elucent. Id exemplum transverse dissectum est ab eodem caule, ad quem alterum, quod vidimus Tab. I exemplum, pertinet; utrumque a caule illo dirimi jussi intercapedine trium digitorum. Exempli mei circulus fere ubique adest continuus, nigro colore insignis, cujus quas sub lit. h videre licet hic illic interjectas albas partes, eae sola, quae restant, canalium vestigia sunt; atque intervalla sub lit. i conspicua non nisi vasorum fasces sunt, parenchymate dilacerato, divulsi. Integros vasorum fasces conferre attinet Tab. III fig. 8*.

Quo crassiores, antequam mutati erant in lithanthracem, calamitici caulis parietes fuerant, et quo

minus compressi, eo crassior facta est lamina illa lithanthracaria, quae e contrario tenuior facta apparet, quo tenuiores fuerant caulis parietes et quo magis compressi.

Attamen exempla caulium illa, quae in museis reservata videmus, non ita sunt comparata, ut laminae, de qua dixi, habitus et vera indoles intelligi possit; nam exempla ea cortice lithanthracario omnino destituta esse videntur, propterea quod cohaesio inter laminam lithanthracariam et quae adjacet lapideam massam talis est, ut, quae explet cavernam caulis mediam massa, facilius possit uti nucleus disjungi a lamina, quam quae externam ejus faciem circumdat. Reservari solet plerumque nucleus, sed fractus una cum lapide adhaerente cortex abjici. Quare irritum quid ille suscipit, qui his in nucleis aliud quid invenire et detegere cupiat, nisi ectypam calamitici caulis internam faciem, quamquam maxime fidelem; caveat ille, ne inde, quod attinet ad habitum Calamitarum externum, nimium probet. Verae Calamitarum naturae cognitionem qui sibi parare cupit, opus est ut adeat ipsas fodinas, ubi larga copia exemplorum, quae in museis rarissime aut nunquam extant, aptorum inveniuntur.

Ceterum, cum caulium exempla, quibus Calamitarum structura interna aperte demonstratur, rarissime

occurrant (in collectionibus rerum huc pertinentium privatis, quas vidi, et publicis tale quid non observavi), nonnulla eorum variis in museis deposui. Donavi enim caulis transverse dissecti fragmentum quoddam museo, quod Dresdae est, alterum museo Fribergensi, tertium museo Berolinensi; et alia aliis museis (Londini, Lutetiae Parisiorum, etc.) mittam, postquam invenero apta ea.

LIBER SECUNDUS.

DE LITHANTHRACIBUS.

Vario modo de lithanthracum origine dijudicatum esse diversis temporibus, quis est, qui nesciat? — Alii enim lithanthraces ex ipsis, ut ita dicam, elementis eadem ratione, qua reliqua mineralia, ortos esse opinantur; alii eos inde formatos dicunt, quod bitumen aut tale quid varia quantitate sese conjungeret cum variis saxorum stratis; alii lithanthraces vulcanorum actione productos esse sentiunt; alii autem, eorumque numerus nostris temporibus haud exiguus est, e plantarum decompositione eos originem duxisse putant *): neque his dissentire licet, propterea quod

*) Quo melius intelligi posset, quomodo diversis temporibus de lithanthracum origine sit judicatum, optimum putavi auctorum aliquot de hac re sententias temporum ordine referre:

certissima ad comprobandam eam sententiam documenta

Agricola, de natura fossilium. Basileae. 1558. lib. IV. pag. 222 fossiles carbones — — succum dicit pinguem naturali cognatione junctum cum sulphure.

Petr. Andr. Matthiolus, epistolae medicinales. Basileae 1674. lib. III. pag. 142 „fossiles carbones" scripsit „longe antea vidi, subdubitavique an ex sepulto in terra ligno an subterraneis lapidibus fierent. — — Quo fit ut mihi persuadeam, eodem naturae artificio e lapidibus vel e pingui glutinosaque terra fieri carbones, quo fiunt e lignis lapides, non tamen iis dicam facultatibus, cum aliam facultatem petrificam esse intelligam; aliam vero (ut ita dicam) carbonificam."

Math. Zacharias Pillingen, Bitumen et lignum fossile bituminosum, Altenburg 1674, pag. 30, bitumen mollioris consistentiae terram bituminosam vulgo weiche Steinkohle, quod durius vel solidius est, carbones fossiles, λιϑανϑράκους appellat.

Joh. Phil. Büntingen, Sylva subterranea, Halle 1693, pag. 46, 47: „Die Steinkohlen sind nebst denen andern mineralibus in prima creatione von Gott mit ihren besondern Saamen begabet, dass sie sich bis an das Ende der Welt ernähren, vermehren und propagiren sollen"

Joh. Gottlob Krüger, Gedanken von den Steinkohlen, Halle 1741, pag. 4: „Alle Naturkündiger sind darinnen einig, dass die Steinkohlen aus einem Steine und einem Oehle zusammengesetzt sind."

Carl Fr. Zimmermann, Nachricht von den Steinkohlen, in Tom. II No. 17 Collectionum Lipsiensium, Lipsiae 1744, pag. 299. Die Steinkohlen bestehen aus Lehm oder Erde, Phlogiston, und einem acido.

Chr. Fr. Schulze, Zufällige Gedanken über Steinkohlen, Dresden 1759, pag. 7: Lithanthraces e lapide et oleo quodam compositos dicit.

M. Triewald, Von dem Grundstoff und den Ursachen der Nahrung, des Wachsthums und der Reife der Metalle und Mineralien in der Erde (cf. Einige der vorzüglichsten Vorlesungen, die in der Academie der Wissenschaften in Stockholm gehalten wurden, aus dem Schwedischen übersetzt von C. G. Gröning, Leipzig 1795, tom II, pag. 20). „Wenn das Was-

in ipsa lithanthracaria formatione (uti stratorum et

---

ser durch Berge durchseigt, die freiere und gröbere Gänge und Klüfte haben, und eine Menge saurer Theilchen wie auch Fettigkeit und Schwefel mit sich führt, so giebt es die Grundstoffe der Mineralien, und häuft sich allmählig zu Steinkohlen, Bergpech, Steinöhl, Alaun, Schwefel, Kies und anderen leicht brennenden Arten an."

Beschreibung der ältesten Veränderungen des Erdkörpers, wie auch Entstehung der Steinkohlen und des Basaltes durch Vulkane. Leipzig 1796, pag. 111, 121, 143. Steinkohlen sind vulkanische Auswürfe; alte Basalte und Laven, namentlich die des Aetna, werden sich mit der Zeit in Steinkohlen umwandeln. Auctoris nomen deest.

Werner; quamquam in scriptis, quae ab eo ipso concepta sunt, nihil inveniri potest, unde appareat, quam de lithanthracum origine sententiam ipse habuerit, tamen hoc loco non praetermittenda sunt ea quae in lectionibus docuit, quippe quod ea a multis magni momenti et habita sunt et adhuc aestumantur. Putavit enim lithanthraces inde ortos esse, quod plantae decomponerentur acido sulphurico.

Henrich Steffens, Beiträge zur innern Naturgeschichte der Erde. Freiberg 1801, tom 1. „dass die Steinkohlen und Erdharze vegetabilischen Ursprungs sind, ist eine Wahrheit, an der wohl kein Geognost mehr zweifelt."

Joh. Carl Wilh. Voigt, Versuch einer Geschichte der Steinkohlen. Weimar 1802, tom I. pag. 43: „Steinkohlen, zusammengetriebene in eine Art von Gährung übergegangene Gewächse." Pag. 44. „Es scheint, dass durch eine Art von Gährung aus Vegetabilien zuerst eine öhlige Substanz ausgeschieden, aus der sich die Steinkohle gebildet."

D'Aubuisson de Voisins, Traité de géognosie 1819. Tom. second, pag. 294: „tous ces faits ne peuvent que porter à attribuer une origine végétale aux houilles", pag. 298 „le grand agent qui a exercé son action sur ces végétaux et qui les a ainsi réduits en houille pourrait bien être selon Werner l'acide sulfurique — — — et donne un grand degré de probabilité à cette opinion."

lithanthracis et arenarii et argillae schistosae complexus

Carl von Raumer, Das Gebirge Niederschlesiens und der Grafschaft Glatz und eines Theils von Böhmen und der Oberlausitz geognostisch dargestellt. Berlin 1819, pag. 166 Anmerkung: „Ich möchte die Folge von der ältesten halbmetallischen Glanzkohle, die keine vegetative Spur zeigt, bis zum fast vegetativen bituminösen Holze des jüngsten Gebirgs als eine Entwicklungsfolge nie gebohrener Pflanzenembryonen im Erdenschoose betrachten" (!).

Graf **Caspar Sternberg**, Flora der Vorwelt, Leipzig 1820. pag. 8. „Die in die Seen gefallenen oder durch Revolution gestürzten Vegetabilien mögen lange Zeit im Wasser herumgeschwommen haben, bis die Holzmasse sich breiartig auflöste". Pag. 9. „Die Steinkohlenformation ist ein allmähliger Niederschlag auf unebener Fläche".

J. F. Krüger, Geschichte der Vorwelt 1822, Tom I. pag. 417 „Der Kohlenstoff hat sich entweder unmittelbar mit dem Thone verbunden (Anthracit oder Kohlenblende) oder ist mit dem Wasserstoff und Sauerstoff eine chemische Verbindung eingegangen, hat Erdharz, Bitumen erzeugt und mit dem Thone die Steinkohle gebildet". Pag. 427 „Es verräth einen sehr niedrigen Standpunkt, aus dem Naturforscher die Bildung der Erde betrachten, wenn sie Steinkohlen aus verbrannten oder aufgelösten Pflanzen entstehen lassen" (!).

H. F. Link, Die Urwelt und das Alterthum, erläutert durch die Naturkunde. Berlin 1834. pag. 169. „Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass die Steinkohlen vegetabilischen Ursprungs sind". Pag. 170. „Es ist wahrscheinlich, dass die Steinkohlenlager Torfmoore der Vorwelt waren. Auch andere Gründe bestätigen dies. Der Torf hat die Veränderungen erlitten, welche die Steinkohle auszeichnet; es hat sich darin das Erdöl entwickelt, welches in der frischen oder trocknen Pflanze noch nicht vorhanden ist, und erst durch die Bedeckung mit Wasser und die Entziehung der Luft sich in dem Pflanzenkörper erzeugt. In den Torfmooren findet man versunkene Baumstämme, von solchen können die Stellen in den Steinkohlen herrühren, die dem Holze sehr ähnlich werden".

a Geognosticis appellatur) posita sunt ibique inveniendа *).

Attamen non solum e mineralogicis, geognosticis et omnino physicis probatur, plantis solutis lithanthraces profectos esse, sed etiam ex Chemicis; neque est hodie, qui, doctrinis illis imbutus, lithanthracum originem e plantis ductum neget. Non sine consilio quodam ad Chemica provocavi, quia dubitari non potest, ex Chemicis certissime statuendum esse, ubi de solutione illa aeque ac quavis alia inter viros doctos lis sit.

Chemiae enim ope edocemur, singularem plantarum, quae mortuae ita restent, ut praesente aqua aër eas adire nequeat, esse mutationem**), eamque (habita ratione et temporis, ex quo plantae illae solutae sint, et compositionis elementaris, qua usae, et compressionis, quam limosa massa et mari superjectis passae, et temperaturae et quae sunt reliqua) per

---

*) Cf. quae hac de re dicta sunt in geognosticis et geologicis operibus virorum doctorum, maxime **Sternbergi** (Flora der Vorwelt), **Leonhardi** (Lehrbuch der Geognosie und Geologie in populären Vorlesungen) et a memet ipso (Geologie) variis locis.

) Chemicam plantarum decompositionem (solutionem) in universum exposui in Geologia mea pag. 173; qua de re et praeclare disseruit **Liebigius, in libro suo praestantissimo: die organische Chemie, in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Braunschweig 1841. pag. 289 sqq.

gradus diversam*). Ac Chemia nos docet, decompositionis ejus sive solutionis per gradus diversitatem inde profectam esse, quod lignum (planta), quum inciperet solutio, imprimis Oxygenium cum Carboneo conjunctum sub forma acidi carbonici ederit, postea autem praevaluerit Hydrogenium varia proportione conjunctum cum Carboneo, denique Carboneum fuerit reliquum**). Chemia experimentis haud male excogitatis probat, eadem decompositione e ligno (planta) necessarie oriri limum palustrem, Turfam, lignum fossile, lithanthraces, anthracititem***), eorumque constare tale discrimen, quali modo sive minus sive magis perfecte soluta sint. Et viri nostrae aetatis Chemici praenobilissimi lithanthraces ortos esse e plantis omnes †) consentiunt: dissentit solus Fuchsius ††).

---

*) Cf. Geologie pag. 183 sqq.

) Cf. **Liebig l. c. pag. 298.

***) Cf. Geologie pag. 177 de limo palustri; pag. 179 de Turfa; pag. 181 de ligno fossili; pag. 183 de lithanthracibus; pag. 192 de anthracitite.

†) Conferre licet chemicos libros, quos scripserunt **Berzelius, Dumas, Erdmann, Gmelin, Graham, Marchand, Mitscherlich, Liebig.**

††) Dr. **Joh. Nep. Fuchs**, a consiliis metallicis supremus et Professor, quum in lectionibus Academiae Monacensis publicis anno MDCCCXXXVII dissereret „qua ratione terra formata sit", de lithanthrace mire dixit: „woraus zu schliessen sein dürfte, dass die Vegetabilien zur Bildung der Steinkohlen gar nichts beigetragen haben". Haec aeque ac multa, quae vix

Quae cum ita sint, inutile quid et superflui suscipere videbitur is, qui denuo de origine illo verba fecerit; quid enim aliud proferre restat, nisi repetere ab aliis jamjam satis dicta, visa, reperta? —

Attamen videamns multa adhuc restare, quae sint memoratu maxime digna, sed ita comparata, ut solius chemicae doctrinae ratione habita reddi non possint clariora, inter quae, quod lithanthraces olim molles seu potius fluidi fuisse dicuntur, id maxime notare licet. Antequam autem de causa hujus phaenomeni, quod exponendum arctissime cohaeret cum quaestione, quomodo lithanthraces formati sint, solvenda, verba faciamus, attinet paucis demonstrare, quibus argumentis ille lithanthracum olim fluidus status probetur, imprimis cum negari nequeat, ea, quae citantur in libris geognosticis, talia esse, ut ad confirmandam de statu lithanthracum olim fluido sententiam revera haud multum afferre possint. Nam quae, ut exemplum proponam, Leonhardus *) eo consilio edidit, ut probaret

---

probabiliter dicta sunt, alia leguntur in ejus libro: über die Theorien der Erde, pag. 38. Ceterum Fuchsius viris praestantioribus Germaniae Chemicis merito adnumeratur.

*) Cf. Populäre Vorlesungen über Geologie, Bd. 2 pag. 399 sqq. ubi legitur: „Die Textur der Masse von Steinkohlenflötzen, besonders auch ihre Zerklüftungen, weisen uns darauf hin, dass das Ganze im erweichten Zustande gewesen, obwohl wir keineswegs an ein vollkommen Gleichartiges glauben dürfen". — — „Dass die

sententiam illam, ea potius invito auctore negant quam affirmant.

Lithanthraces olim molles et fluidos fuisse, potissimum probatur illa eorum indole, quippe quum fracti superficiem prae se ferant conchae similem: unde viri docti et indocti etiam nunc saepissime argumentantur, eos non nisi ligni sive arborum potius fragmenta esse, quorum qui fasciculi lignei sint, eorum circulos concentricos bene conspicere liceat. Et re vera hanc cum ligno similitudinem non raro tantam inveni, ut ea pluries me ipsum falleret, atque moveret, ut ex lithanthracibus ejusmodi apte praeparatis organicae vestigia structurae oculo armato — quamquam irritus — exquirere conarer.

Haec autem lithanthracum indoles, de qua jam dixi, solummodo in eo posita est, quod plurima quae antea fluida erant corpora, ubi solida subito rumpuntur, omnino superficiem demonstrant quam appellamus conchae similem. Rem ita sese habere, demonstrari potest exempli gratia omnibus quae ad resinarum classem pertinent corporibus, quippe cera, silicibus quos pyritas vocant, obsidiano, vitro et reliquis aliis; quin imo compositis mineralibus, quae petra

---

Masse, woraus Kohlenflötze entstanden, nie flüssig im strengen Wortsinn war, dafür liefert das Auftreten der Faser- oder mineralischen Holzkohle sehr sprechende Beweise" u. s. w.

appellantur, uti pluribus calcareae margae (Pläner) varietatibus. Quod ita esse, omnia ea, quae antequam solida facta sunt, fluida fuerant, jam magis jam minus revera demonstrant; neque usquam, his pervestigatis circulis concentricis, fasciculorum ligni vestigia vel omnino structurae organicae conspici possunt. Quidni igitur eandem rationem fuisse lithanthracum putas? Cur non concludis, et lithanthracem olim fuisse mollem et fluidum, postea autem induratum et solidum factum, quum superficies ejus, ubi subito rumpitur, conchae similis sit? Certe mihi non videtur aliud hoc gravius argumentum esse, imprimis cum fere ubique id inveniatur, quamquam raro adeo perfectum uti in illo anglico lithanthrace, quem „Kännelkohle" vocant, in lithanthrace piceo et in schisto lithanthracario nigro.

Si vero lithanthracum massa olim mollis fuit et fluida, conjicere licet, in ea vestigia structurae organicae plantarum vix ac ne vix quidem observari posse; quod ita esse, disquisitio eorum accuratior docet. Nam quamquam Hutton *) enarrat, se observasse armato oculo cellulas in ipso, quem „Kännelkohle" vocant, lithanthrace sitas, quamquam et Ehrenbergius et Göp-

*) Proceedings of the Geological Society in Philosoph. Magaz. series 3. Vol. II, pag. 302.

pertus interdum organicam in lithanthracum fragmentis conspicuam structuram se animadvertisse dicunt, tamen mihi omni opera impensa, ut tale quid invenirem, nunquam contigit*). Lithanthraces, in quibus ipse detegere potui organicam structuram conspicuam, quippe cellulas haud male distinguendas, ii omnes fuerunt de genere illo lithanthracum, quos dicimus „mineralische Holzkohle" sive „Faserkohle"; ii jam primo adspectu formam prae se tulerunt quamdam organicam, maxime Calamitarum (?); ii chemica in usum vocata disquisitione omnes repleti apparuerunt ferro sulphurato $(\overset{\prime\prime}{Fe})$, quod per totam lithanthracis massam ita disseminatum visum est, ut oculo solummodo maxime armato interdum conspici possent particulae ejus singulae quamquam minimae. Ceterum hoc ferrum sulphuratum causam fuisse vidimus, quod plantae decompositio talis fuerit, neque tamen omnis evanuerit habitus organicus, de qua re alio loco uberius disserere mihi propositum est.

Itaque ex iis, quae demonstravi, satis elucebit, lithanthraces e plantis ortos esse, plantarum decompositionem fuisse singularem, qua facta omnem lithanthracum massam mollem abiisse et fluidam, structuram plantae organicam in meris lithanthracibus non esse conspicuam.

---

*) Geologie pag. 189.

Attamen sunt, — bene scio eos —, qui illum ipsum olim fluidum lithanthracum statum et irrita illa, quibus organicae structurae animadvertere conati sunt vestigia, tentamina censeant potius esse argumenta, unde lithanthraces e plantis ortos esse sententia aut omnino rejici aut dubitari possit; qui causam non intelligant, cur illa singulari plantarum decompositione deleatur organica omnis structura, quae tamen in carbone, qui ex ligno quum aër remotus esset combusto paratur, reliqua sit; qui negent, plantarum massam, ubi decomponeretur olim, fluidam esse factam, propterea quod et carbo, ubi eo quem dixi modo paratur, neque mollis neque fluidus factus conspici possit; qui etsi bene sciant, chemicam solutionis rationem, qua ab aliis et memet ipso *) demonstratum est, plantas sive mutari in carbones sive in lithanthraces, plane eandem esse, et omnino omnia quae ad lithanthraces spectant cognita habeant, nihilo minus tamen aperte petant, ut in lithanthracibus, antequam eos e plantis ortos esse statuatur, organica structura demonstranda sit conspicua. Contra eos demonstrabo experimentis, adesse conditionem quamdam, quae, ubi lignum illo quo dixi modo comburitur, in usum vocata carbonem faciat mollem et fluidum, qui organicam plantae

*) Geologie pag. 173 sqq.

structuram minime prae se ferat, lithanthraci maxime similem.

Sed priusquam ad haec experimenta ipsa nos convertamus, pauca extant praemonenda.

Ante omnia enim demonstrare et probare juvat, decompositionis rationem qualis sit ubi aëre admisso, qualisque ubi aëre remoto planta comburatur aut putrescat. Uti enim imprimis aqua et acidum carbonicum paratur ubi planta admisso aëre aut comburitur aut lente putrescit, ita etiam aut combustione aut plantarum putrescentia ubi aër remotus est eadem producantur, scilicet Carboneum imprimis hydrogenatum. Quae, cum alio loco *) hac de re uberius jam disseruerim, hic praetermittenda sunt.

Porro verba facienda sunt de conditione illa, quam et in experimentis meis dixi et illo tempore, quo lithanthraces formati sint, conjicere lubet exercitam esse, quippe de compressione magna, quam in lithanthraces exhibuit superjecta limosa massa, qua compressione plantarum decompositionis producta fluida et aërea impedita sunt, quominus libere secederent. Magnam enim fuisse compressionem nemo dubitabit, qui exempli gratia, nt alia praetermittam, caules viderit arborum maxime compressos, quos saepissime in illis saxorum

*) Cf. Geologie pag. 173 sqq.

stratis, quae cum lithanthrace arcte cohaerent, arenaceis et argillosis sitos animadvertimus. Dixi de ea jam in libro meo*).

Quae cum ita essent, ubi experimentis quaesivi, quomodo lithanthrax e planta ortus sit, duplex, qua plantae decomponi possent, ratio mihi praesto fuit: potui enim aut lignum (plantam) aëre remoto aliquo modo ita comprimere, ut ab incipiente jam decompositione spontanea usque ad eam peractam nullum putredinis productum abiret, atque effectum per annorum millia exspectare; aut lignum (plantam) aëre remoto in vase clauso ita comburere et decomponere, ut, quae ex dissolutione ea violenta producerentur, una cum carbone remanerent. Quod altera hac decompositionis ratione usus sim, quis est, qui miretur? —

Itaque cum mihi proposuissem, lignum ita decomponere, ut, quae ex decompositione proficiscerentur, imprimis volatilia (Carboneum cum Hydrogenio varia proportione conjunctum) effugere non possent, ante omnia excogitandi fuerunt, quibus aptissime quod mihi proposui ad finem perducerem, apparatus et machinae; quasque machinas conficiendas et apparatus curavi, omnino paucis describere liceat verbis, propterea quod nemo de experimento aliquo ejusque effectu recte ju-

*) Cf. Geologie pag. 183 sqq.

dicare poterit, nisi antea, quo auxilio et quo modo experimentum sit institutum, cognoverit.

Primum pyxides duas confici jussi ferro fuso (neque ferro cusso usus sum, quia Carboneum decompositionis productorum ex affinitate cum ferro sua chemica, quamquam temperatura satis levi adhibita, tamen sese cum ferro conjungere, experimentis edoctus sum repetitis) easque tam crassas, ut cavi volumen in ferri massa, qua pyxidis parietes erant compositi, octies sit contentum. Utraque pyxis ita comparata fuit, ut valido claudi posset, quatuor magnis cochleis adhibitis, operculo. Ceterum et operculum et pyxidis marginem, ubi se invicem tetigerunt, cotibus accuratissime levigavi et complanavi, id quod maximo dolore meo, num bene an male factum esset, solummodo decompositione jam fere finita cognosci potuit, quum saepissime, ubi male factum erat, omnis cura mea fuerit irrita, omnibus, quae ligni decompositione producta erant fluida et gasea, e pyxide ejectis.

Utraque pyxis, postquam ligni (Carpinus Betulus) fragmento cavernae bene adaptato repleta erat, in igne quo fabri ferrarii utuntur posita, et ubi ardescere coeperat statim inde remota est. Experimento autem saepius repetito inveni, quae decompositione producta essent gasea et liquida, ea non omnia retenta esse, quin imo majorem eorum partem abiisse. Pressio

enim, quam, quae gasea et liquida producta erant et in vaporem versa, effecerunt, tanta fuit, ut cochlea extensa vel rupta major vel minor exitus inter pyxidis marginem et operculum aperiretur. Quae cum ita essent, experimentum alio modo praeparatum est, et ita quidem, ut corpora illa gasea, quae vehementissime appeterent exitum, firmissime coërcerentur; ac firmitas ea, ne in sola cochlearum tenacitate et constantia poneretur, cavi.

Foveam enim in agro ab urbe remoto parandam curavi satis amplam, pedes et latam et profundam quatuor, sexque longam. Hac in fovea duas magnas e ferro fuso factas tabulas ad perpendiculum ita collocavi, ut pyxidibus illis inter se disjungerentur, quo factum est, ut, cum una tabula foveae parietem tangeret, altera duos fere pedes remota esset ab altero foveae pariete; spatium quod vacuum restitit, lapidibus expletum est fistuca ingente immissis. Quod attinet ad pyxides, eas ita disposui, ut horizontali positione medium tenerent inter utramque tabulam locum; earumque fundi unus dextram et alter sinistram ferrearum tabularum tetigerunt, opercula autem se adspexerunt massa quadam ferri cussi interjecta, qua impedita sunt, quo minus se tangerent. Quod ferrum inter utrumque operculum poneretur, id eo consilio a me factum esse omnes intelligent, ut ferro, quod ubi fervescat extendi

constat, opercula firmius, quam id cochleis fieri potuerat, clauderentur. Quae postquam omnia facta erant, igne supposito lignum in utraque pyxide decompositum est. Hoc experimentum semel tantum institui.

Denique autem haud silentio praetermittenda sunt illa experimenta, quibus lignum ferro quod liquefactum erat circumdato decomponere tentavi. Etsi, fore ut hac methodo multum lucrarer, exspectaveram, tamen ex experimentis vicies et ultra repetitis ne ullum quidem lucrum feci, quia ligni decompositio et una cum ea corporum gaseorum subita evaporatio semper locum habuit, antequam ferrum circumfusum potuerat solidescere. Quare omnino ea tacuissem, nisi his commemorandis mihi oblata esset occasio maxime exoptata, ut gratias agerem Domino Libero Baroni de Burgk, quippe qui summa cum humanitate et liberalitate experimenta mea adjuvit, eaque ut in officina ipsius, quae prope Potschappel in valli Plaviensi floret, ferri fusoria instituerem, veniam dedit.

Omnium, quae facta sint experimenta, effectum triplicem fuisse dici potest: vel remansit carbo sub forma ligni, in quo organica structura oculo armato et inarmato conspici potuit; vel remansit massa nigra et splendida, bene cocta, bullis majoribus et minoribus innumeris repleta, aqua paululum levior, vestigiis organicae ligni structurae hic et illic raro insignis;

vel massa nigra, minus splendida, perbene cocta, ad dimidiam fere ambitus partem quo lignum usum erat reducta, minimis solummodo vesiculis repleta, pond. spec. 1, 18, omni organica structura absolute privata.

Effectus autem, quem, quod attineret ad habitum externum, uti exempli gratia ad structuram, formam, colorem, pondus et quae sunt reliqua, triplicem fuisse jam vidimus, chemica et disquisitione adhibita triplex apparuit: quod enim decompositione illa productum erat, id destillatione quam Chemici dicunt siccam facta vel Carboneum purum esse cognitum est, vel destillatione illa ab eo sejuncta est picis liquidae et Carbonei hydrogenati exigua quantitas, vel omnino inventum est cum lithanthrace congruum, imprimis cum larga Carbonei hydrogenati copia inde parari posset, et flammam maxime fulgentem et splendidam ederet, ubi accenderetur.

Effectum, quem primum commemoravi, plerumque observavi, ubi ligni decompositionem perficere ausus eram ferro liquefacto circumfuso, et interdum, ubi lignum decomponere pyxide, cujus operculum non satis firmatum erat, clausum. Quae decompositione producta erant gasea corpora et fluida, in aërem eodem modo, quo in carbonaria, abierunt.

Effectus, quem altero loco notavi, fere semper in conspectum venit, ubi lignum pyxidibus clausum de-

composueram operculis per cochleas adstrictis. Quamquam et hac adhibita methodo semper aliquot producta exierunt, tamen copia eorum non nisi maxime exigua esse potuit, ita ut magna reliqua pars, antequam exiret, ingentem efficeret compressionem, qua ligni elementa ex parte fluida reddita sunt.

Effectus denique, quem tertio loco dixi, maxime perfectus, semel tantum conspicuus fuit, ubi pyxides in terrae fovea ita positae erant, ut ipsius ferri extensio eas clauderet. Fere omnia ligni decompositione producta remanere coacta sunt, quaeque, quamquam pauca, evaserant, per pyxidis ipsos parietes ferreos porosos egressa erant aut cum ferro se conjunxerant.

His omnibus satis clare demonstratum esse puto:

Adesse plantae (ligni) decomponendae rationem, qua Carboneum solvatur (liquefiat) in illis corporibus gaseis et liquidis, quae ipsius decompositionis producta solent evaporare, nisi vi i. e. compressione retinentur.

Hac decompositione oriri corpus, a ligni carbone, ubi structura organica adhuc apparet, maxime alienum, lithanthraci plane simile.

Decompositionem eam re vera et chemica ratione habita convenire cum illa, qua lithanthraces formati sint; eam ab illa solummodo diversam esse, quod haec subito et vi, illa lente et sponte fiat. Utriusque

decompositionis producta volatilia compressione retinentur.

Lithanthracum massam olim mollem et fluidam fuisse, postea autem riguisse.

Lithanthraces ortos esse plantarum decompositione, productis gaseis et fluidis propter superjectam arenaceam et argillosam massam, quae ingentem exhibuisset pressionem, retentis.

In ipso et maxime perfecto lithanthrace nulla organicae plantarum structurae extare vestigia, et ubi tale quid inveniatur, causam fuisse singularem, qua structura illa servata sit, uti exempli gratia ferrum sulphuratum illius lithanthracis, quem dicunt „Faserkohle" sive „mineralische Holzkohle".

Denique et in summa omnem, quanta in me posita sit, operam esse exercitam, ut, quae de lithanthracibus e plantis ortis ab aliis dicta sunt obscura et haud bene intelligenda, clariora fierent.

Explicatio Tabularum.

Tab. I.

Arenarii lithanthracarii fragmentum, quod caulem calamiticum transverse dissectum continet. Inveni id in fodinis prope Gittersee. Quae partes nigrae (in lithanthracem versae) apparent, fuerunt parenchymatosae scilicet tela cellulosa et vasorum fasces; albidae autem quae sunt interjectae, fuerunt cavernae periphericae sive canales ad caulis longitudinem decurrentes.

a. Canales sive cavernae fere integrae.

b. Cavernae adversus caulis peripheriam ruptae.

c. Cavernae, quarum parietes non solum adversus caulis peripheriam sed etiam centrum ruptae sunt, ita ut communicatio sit inter massam quae caulem explet et circumdat.

c*. demonstrat, quomodo, cum verticali caulis compressione rumperentur cavernae periphericae, factum sit, ut ab effluente arenacea massa, quae cavernas antea expleverat, aliquot parenchymatis partes propellerentur.

Tab. II.

Fig. 1. Calamitae caulis, e fodinis prope Zauckerode regiis oriundus.

a. Cavernae integrae, non ruptae.

d. Tela cellulosa, qua cuticula interna conjuncta fuit cum caulis parenchymate.

c. Cavernae minores fere triangulares.
f. Epidermidis avulsae fragmenta.
g. Cuticula interna avulsa.
x. Canales sive cavernae ad longitudinem ruptae, ita ut massa arenacea, quae eas explet, bene conspici possit. Neque oculis praetermittendae sunt striae illae curvatae, compressione verticali factae.

Fig. 2. Ejusdem Calamitae caulis transverse dissecti, quem jam in tabula prima delineandum curavi, alterum fragmentum. Fere undique structura interna deleta est, ita ut circulus solummodo niger appareat, quamquam et intra et extra dentatus.

f. Epidermidis avulsae fragmenta.
h. Cavernarum vestigia.
i. Vasorum fasces, caulis compressione irregulari modo lacerati et inter se disjuncti.

Tab. III.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Caulium sectiones transversae Equisetorum variorum, quales in conspectum veniunt, ubi armato oculo eas adspicis: ex illis delineationibus, quas dedit Bischoffius in opere citato: Die kryptogamischen Gewächse etc., factae sunt.

Fig. 5. Caulis calamitici transverse dissecti fragmentum, verissima forma, qualem conjicere licet comparatum fuisse, cum olim viveret. Animadverti potest cavernarum (et majorum et minorum) in ipso parenchymate sitarum duplex ordo; cuticula interna et caulis epidermis, tela cellulosa cauli affixa; vasorum fascium dispositio, eorumque connexus cum dentibus (striis, ubi caulis per longitudinem ante oculos positus est).

Fig. 6. Calamitae caulis vehementer compressi sectio transversa. Structurae internae, dentibus exceptis, nullum vestigium superest. Talia exempla saepissime inveniuntur ab eo, qui cavet, ne massa lapidea quae caulem circumdat abjiciatur.

Fig. 7. Alius Calamitae caulis sectio transversa. Compressio lateralis effecit, ut Calamitae parietes se invicem fere tangerent.

Fig. 8. Calamitae caulis transverse dissecti fragmentum. Attinet ad aliud exemplum, quam illud, quod delineavi Tab. I et Tab. II fig. 2; et reperi id in fodinis prope Gittersee.

c. Cavernae ruptae, quales jam vidimus exemplis datis antecedentibus.

* Vasorum fasces, in parenchymate caulis perbene conspiciendi.

f. Epidermidis avulsae fragmenta.

g. Cuticulae internae vestigium.

Dresdae typis B. G. Teubneri.

Tab.I.



Tab. II.

Fig. 1.

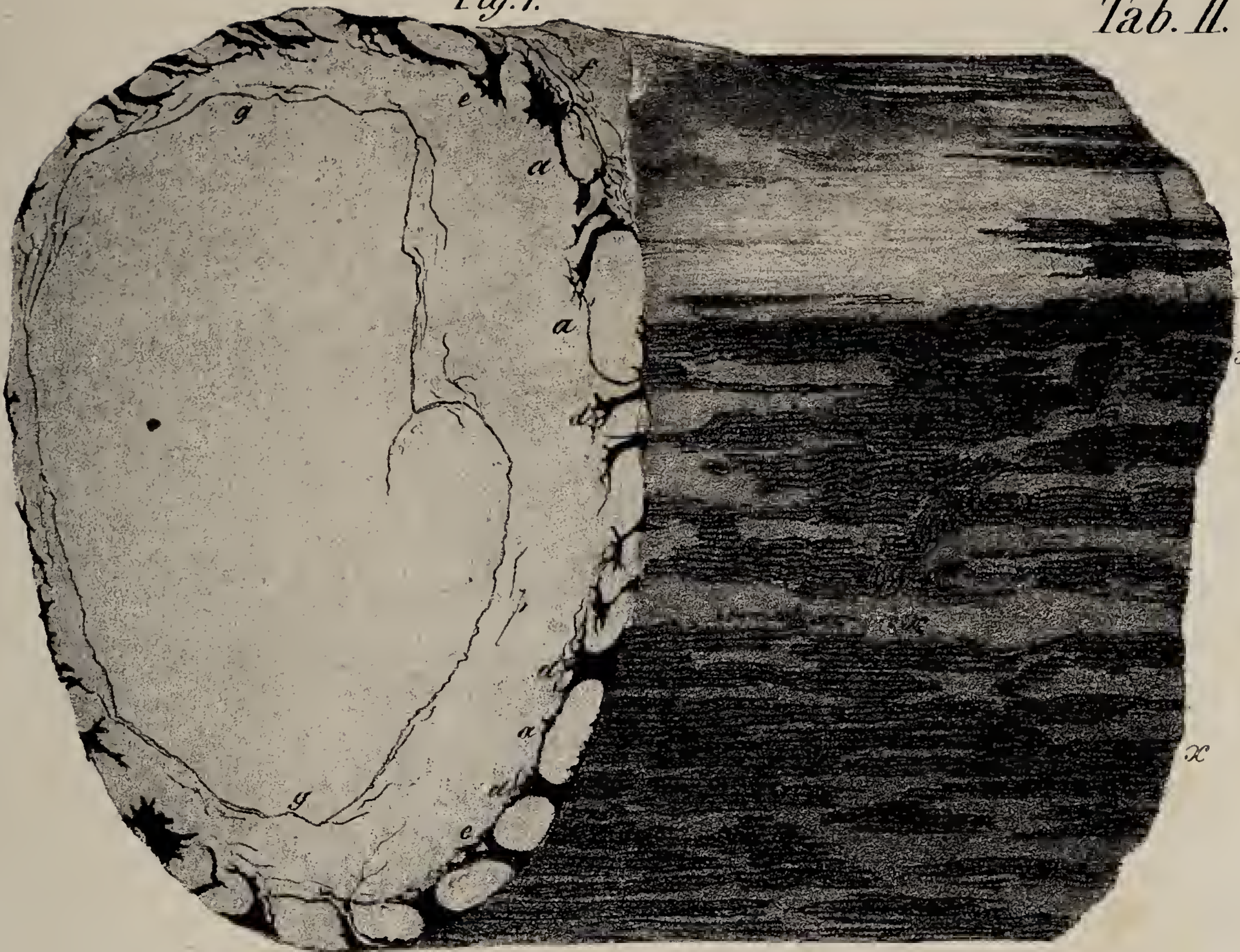
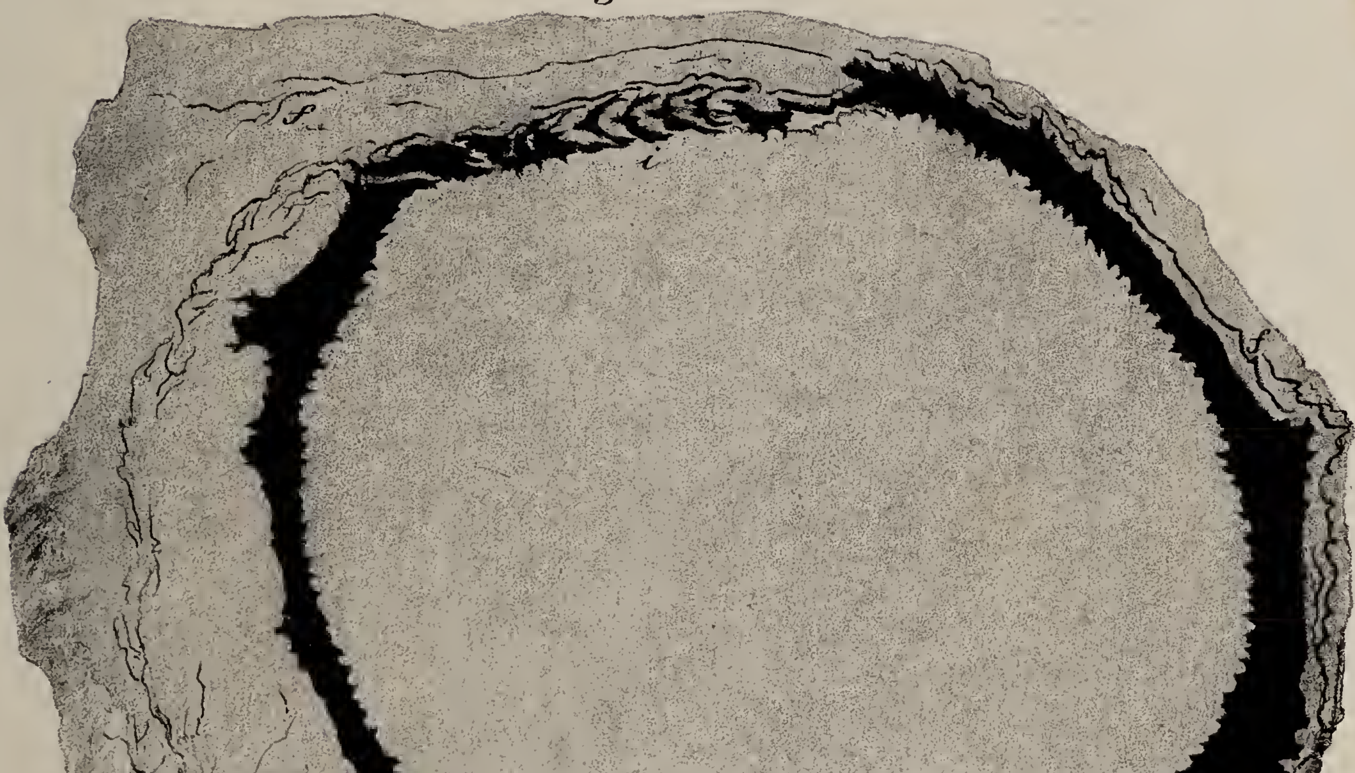
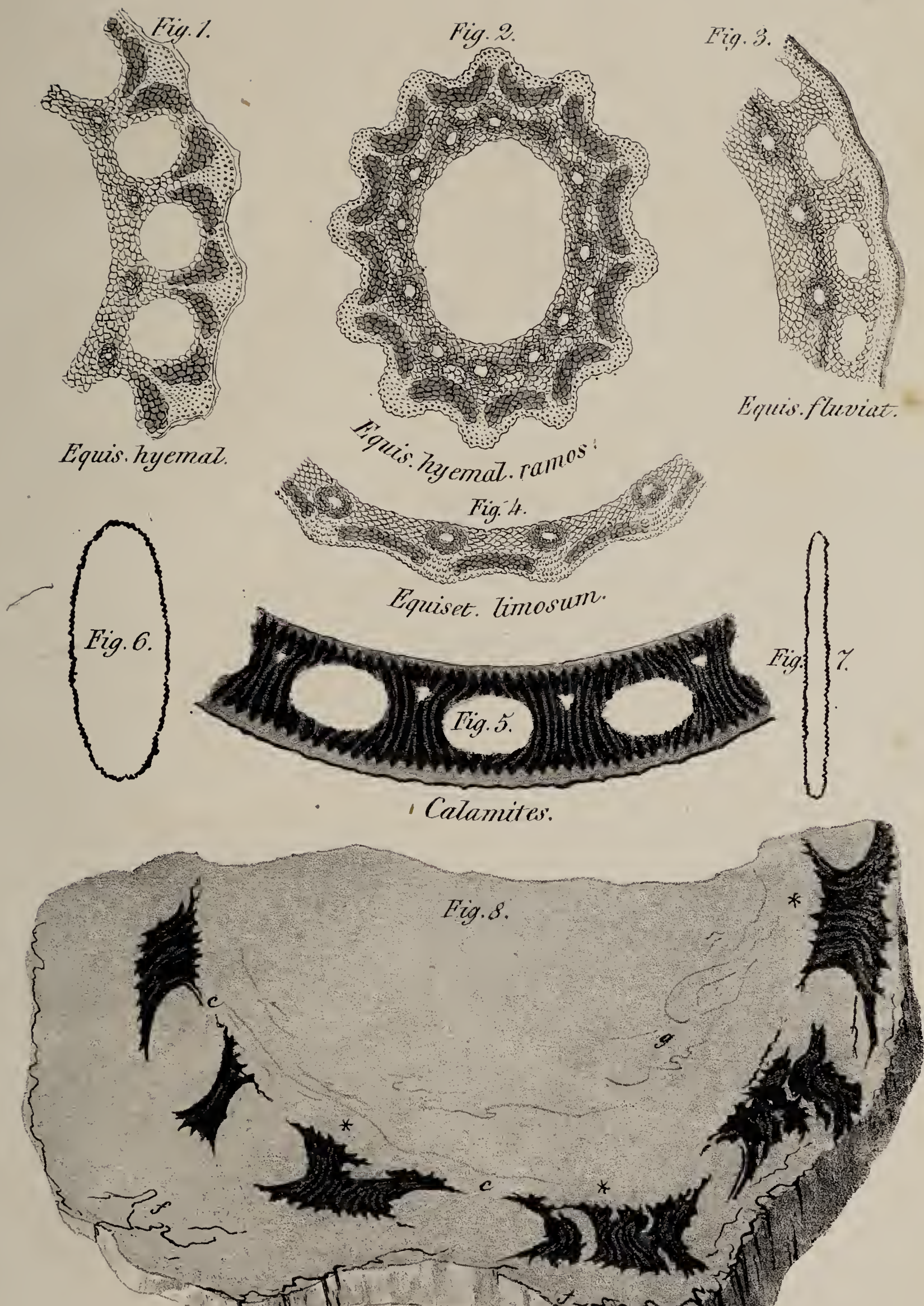


Fig. 2.



Tab. III.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Equis. hyemal.
Equis. hyemal. ramos:
Equis. fluviat.
Fig. 4.
Equiset. limosum.
Fig. 6.
Fig. 5.
Fig. 7.
Calamites.
Fig. 8.
c
*
g
*
c
*
f
f